

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. März 2001 (15.03.2001)

PCT

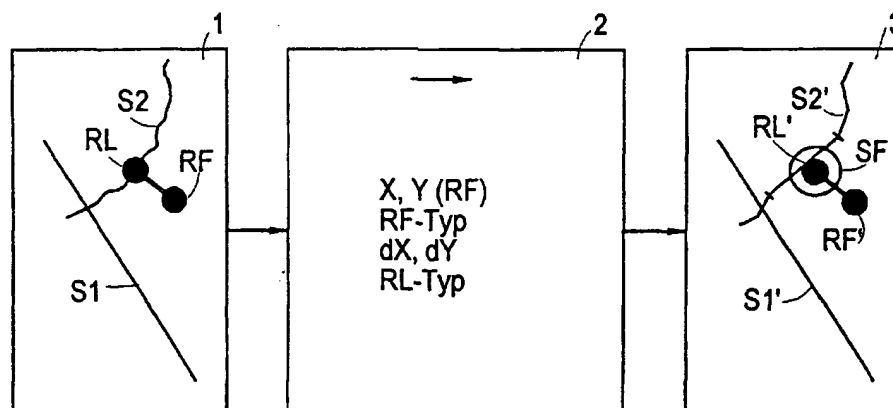
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/18768 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G08G 1/09, H04H 1/00
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03056
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PETZOLD, Bernd [DE/DE]; Osterfeldstr. 16a, 31515 Wunstorf (DE). HES-SING, Bernd [DE/DE]; Kreuzgarten 32, 31188 Holle (DE). HAHLOWEG, Cornelius [DE/DE]; Gutenbergstr. 5, 31139 Hildesheim (DE). DRAEGER, Gerd [DE/DE]; Heinrich-Heine-Str. 10, 38102 Braunschweig (DE). KERSKEN, Ulrich [DE/DE]; Schwarze Heide 13, 31199 Diekholzen (DE). KREFT, Peter [DE/DE]; Kelbshof 2, 30539 Hannover (DE). MARTIN, Jan [DE/DE]; Wilderfuerstr. 18, 31134 Hildesheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. September 2000 (05.09.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 42 522.1 7. September 1999 (07.09.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ENCODING AND DECODING OBJECTS WITH REFERENCE TO A ROAD NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR CODIERUNG UND DECODIERUNG VON OBJEKTEN MIT BEZUG AUF EIN VERKEHRSWEGENETZ



(57) Abstract: According to the inventive method for encoding and decoding objects with reference to a road network, the encoded information can also be decoded using data bases that are different from a data base used for the coding. The objects are provided with relationships with at least one relational object, which is available in data bases that are used for decoding. Said relationships are not obtained primarily from the road network. Position data can also be provided with a position type designator which indicates e.g., whether the position that is transmitted is an exact or navigable position or the position of a search area.

(57) Zusammenfassung: Bei Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrsnetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, werden die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrsnetz ergeben. Eine Positionsangabe kann ferner mit einem Positionstypbezeichner versehen sein, der beispielsweise angibt, ob es sich bei der übertragenen Position um eine exakte oder navigierbare Position oder um die Lage eines Suchraumes handelt.

WO 01/18768 A1



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten mit  
Bezug auf ein Verkehrswegenetz

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Codierung und  
Decodierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz,  
wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von  
Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der  
Codierung benutzten Datenbank abweichen.

In Anwendungen der Verkehrstelematik, in denen ortsbezogene  
Daten zwischen einem Sender und einem Empfänger ausgetauscht  
werden sollen, werden Verfahren zur Ortsreferenzierung  
- auch Ortscodierung genannt - benötigt. Es werden Verfahren  
angewandt, welche die Ortsbezüge der zu sendenden Daten in  
der Datenbank des Senders beschreiben und Verfahren, die  
empfängerseitig die Ortsbezüge der gesendeten Daten  
auswerten. Die Auswertung beinhaltet die Interpretation der  
Ortsbezüge und deren Abbildung auf die Datenbank des  
Empfängers. Die Beschreibung der Ortsbezüge muß so erfolgen,  
daß eine korrekte Abbildung der Objekte durch Wiedererkennen  
der Ortsbezüge in der Empfängerdatenbank möglich ist.

...

Bekannt ist, daß u.a. für verschiedene Anwendungen der Verkehrstelematik (z.B. TMC, GATS) eine Beschreibungsform für Ortsbezüge (wird auch als Ortscodierung bezeichnet) standardisiert worden ist. Bei diesen Anwendungen wird in der Regel vorausgesetzt, daß die beschriebenen Orte in den Datenbanken sowohl des Senders als auch des Empfängers vorhanden sind und die gleiche Ortscodierung aufweisen. Bei Abweichungen ist ein Abgleich der Datenbanken erforderlich.

Es sind Verfahren für die Referenzierung von Elementen aus einer digitalen Karte bekannt, die bezüglich der Ortscodierung lediglich ähnliche Datenbanken bzw. digitale Karten ähnlicher Digitalisierung voraussetzen. Die Beschreibung der Ortsbezüge erfolgt anhand geographischer Ortskoordinaten und weiterer beschreibender Merkmale. Weiterhin werden für Straßenkreuzungen als Elemente der digitalen Karte bestimmte Regeln definiert, welche die zu sendenden Ortskoordinaten und Merkmale bestimmen (DE 197 50 786 A1).

Unter Objekten werden im vorliegenden Zusammenhang Informationen mit geographischem Bezug einschließlich multimedialer Objekte, wie beispielsweise Videosequenzen, stehende Bilder oder Klänge, und/oder Elemente einer digitalen Karte verstanden.

Mit der Erfindung sollen bereits existierende Objekte in der Datenbank des Empfängers adressiert, neue Objekte in die Datenbank des Empfängers eingebracht und bereits existierende Objekte modifiziert werden können.

Vor dem Hintergrund der Bestrebungen bezüglich einer universellen Schnittstelle zwischen Datenbanken unterschiedlicher Kartenanbieter, was natürlich auch für zu übertragende Teilnetze gilt, ergibt sich das Problem, die gegebenen Datensätze aufeinander abzubilden, d.h. eindeutige

...

Zuordnungen der korrespondierenden Elemente zu finden.

Dies führt jedoch auf Grund der herstellerabhängigen Attributierung, sowohl bezüglich der Ortskoordinaten als auch der "heuristischen", beschreibenden Merkmale, zu Unterbestimmtheiten, die eine eindeutige Identifikation des codierten Objekts erschweren.

Der Aufbau von Datenbanken orientiert sich im allgemeinen an der Art der objektiv gegebenen Verknüpfung ihrer Objekte. Im Fall digitaler Karten ist dies eine Verknüpfung über die auf Grund von direkten Straßenverbindungen bestehenden Nachbarschaftsbeziehungen.

Mathematisch ausgedrückt bedeutet dies: da nur die Schnittmenge der in den beiden Datenbanken jeweils verwendeten Attribute für Vergleichszwecke herangezogen werden kann, kann die Anzahl der zur "Paar"-Identifikation heranzuziehenden Merkmale nicht größer sein als die Anzahl der Attribute, welche die Datenbank mit geringerer Merkmalsdichte pro Objekt liefert. Der Extremfall ist hierbei das Nichtvorhandensein eines korrespondierenden Objekts in der Vergleichsdatenbank, d.h. die Schnittmenge ist gleich Null.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, jedes Objekt gezielt mit Attributen zu versehen, ohne auf die durch das Straßennetz gegebenen Beziehungen und damit auf die Struktur der Vergleichsdatenbank angewiesen zu sein.

Diese Aufgabe wird bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung dadurch gelöst, daß die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen werden, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrswegenetz ergeben.

...

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können applikationsunabhängige Beschreibungen von Ortsbezügen zwischen Objekten erzeugt und interpretiert werden. Es ermöglicht den Austausch von ortsbezogenen Objekten zwischen einem Sender und einem Empfänger dieser Objekte unabhängig von der Ausführung der Ortsbezüge in der jeweiligen Datenbank. Dabei können die Datenbanken digitale Karten (z.B. von Navigationssystemen) gleicher oder unterschiedlicher Detaillierung und geographischer Bedeckung sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist nicht ausgeschlossen, daß in einem Empfänger das codierte Objekt auch ohne Auswertung der Beziehungen zum Relationsobjekt eindeutig erkannt wird und durch diese Beziehungen das Relationsobjekt erkannt und beispielsweise in die Datenbank des Empfängers aufgenommen wird.

In vielen Fällen wird eine Decodierung bereits bei Angabe mindestens eines Relationsobjekts möglich sein. Um jedoch eine größere Vielfalt von Datenbanken und Objekten abzudecken, ist bei Weiterbildungen der Erfindung vorgesehen, daß Beziehungen parallel und/oder hierarchisch zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.

Bei einer ersten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Beziehungen örtliche Angaben sind. Diese örtlichen Angaben können beispielsweise Koordinatendifferenzen sein oder aus Entfernung und Richtung bestehen.

Bei einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Beziehungen logische Merkmale, insbesondere Zugehörigkeiten, umfassen. Eine Zugehörigkeit besteht beispielsweise zwischen dem Parkplatz und der

...

Haltestelle des öffentlichen Verkehrsmittels bei  
Park-and-Ride-Plätzen.

Vorzugsweise weist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die  
jeweils für ein Objekt (Referenzobjekt) codierte Information  
folgende Datenstruktur auf:

<Referenzobjekt>

    <Relationsobjekt 1>

        <Relationsobjekt 11>

        <Relationsobjekt 12>

    ...

    <Relationsobjekt 2>

    ...

    <Relationsobjekt N>, wobei mindestens das Referenzobjekt  
und ein Relationsobjekt vorliegen.

Dabei wird vorzugsweise jeweils ein Objekt mit folgender  
Datenstruktur codiert:

<Referenz-/Relationsobjekt>:=

    <Ebene>

    <Objekttyp>

    <Objektkoordinaten>

<Objektende>.

Dabei wird durch Ebene die Hierarchie-Ebene angegeben,  
beispielsweise in Bezug auf die oben angegebene  
Datenstruktur, ob es sich um das Relationsobjekt 1 oder 2  
einerseits oder 11 oder 12 andererseits handelt.

Je nach Bedarf kann dabei die Datenstruktur eines Objekts  
durch weitere Informationen ergänzt werden, beispielsweise  
für die Ausgabe des Objekts.

Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist  
vorgesehen, daß mindestens den Daten des Referenzobjekts  
Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel  
kennzeichnen und daß den Daten der Relationsobjekte bei

...



Bedarf jeweils Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen. Ein solcher Bedarf liegt beispielsweise vor, wenn ein Relationsobjekt mit einer anderen Decodierungsregel decodiert werden soll als das Referenzobjekt.

Decodierungsregeln im Sinne dieser Weiterbildung können beispielsweise sein:

- Größe des Suchfensters,
- Objektschwerpunkt, das heißt, neben der Suchfunktion soll zusätzlich gewährleistet sein, daß die Koordinate sich innerhalb der Objektmrisse, beispielsweise eines Parkplatzes, befindet,
- exakte Position der Information, das heißt, neben der Suchfunktion soll diese einer exakten Position entsprechen, bei der definitionsgemäß das Lot auf das im Suchfenster gefundene Objekt gefällt werden soll, beispielsweise ein Stauanfang zwischen zwei Anschlußstellen einer Autobahn (gefundenes Objekt).

Für das Suchfenster gilt weiterhin, daß dessen Größe vom Objekttyp abhängen soll und vom Sender über das weitere Datenfeld in Stufen vorgegeben werden kann, um den maximalen Suchradius zu begrenzen. So kann beispielsweise bei entsprechender Quantisierung mit 3 Bit ein Radius von 10m bis 10 km codiert werden.

Bei einem Verfahren zur Decodierung ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das mindestens eine Relationsobjekt in der zur Decodierung dienenden Datenbank gesucht wird und daraufhin die Beziehung zum zu decodierenden Objekt ausgewertet wird. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß um die Orte der Relationsobjekte und der Referenzobjekte Suchfenster geöffnet werden.

...

Eine Weiterbildung des Verfahrens zur Decodierung besteht darin, daß das mindestens eine Relationsobjekt in mindestens einer weiteren Datenbank gesucht wird, wenn es in der an sich zur Decodierung dienenden Datenbank nicht gefunden wird. Damit ist die Heranziehung von insgesamt mehreren Datenbanken zur Decodierung möglich - beispielsweise der Datenbank eines TMC-Empfängers und der Datenbank (digitale Straßenkarte) eines Navigationsgerätes.

Da bei der Codierung von ortsbezogenen Objekten Positionsangaben (Ortskoordinaten) fast immer den Grundteil der Datenformate bilden, die Funktion der Koordinaten jedoch durchaus unterschiedlich sein kann, können bei der Decodierung im Empfänger Probleme auftreten.

Diese Probleme können bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dadurch gelöst werden, daß die mindestens eine Positionsangabe mit einem Positionstypbezeichner versehen wird. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, daß der Positionstypbezeichner angibt, ob die Positionsangabe eine exakte Position betrifft und/oder die Lage eines Suchraumes für eine Position oder ein Objekt angibt.

Als exakt wird in diesem Zusammenhang eine Position im Gegensatz zu einem Suchraum angesehen. Eine Position kann auch exakt sein und gleichzeitig die Lage eines Suchraumes angeben. Dies kann beispielsweise bei der Codierung eines Stauanfangs auf einer Autobahn vorkommen, wobei die Position durch Verwendung verschiedener Koordinatensysteme nicht auf der Autobahn liegt, die Autobahn durch Suche im Suchraum um die übertragene Position ermittelt wird und dann ein Lot auf die Autobahn gefällt wird, um auf den Stauanfang zu kommen.

Bei der Codierung von ortsbezogenen Objekten kann es durchaus vorkommen, daß ein Objekt mehrere Positionsangaben umfaßt, wozu im Rahmen der Erfindung vorgesehen werden kann,

...

daß der Positionstypbezeichner für jeweils eine Positionsangabe oder daß der Positionstypbezeichner für mehrere Positionsangaben gilt.

Es ist ferner mit der Erfindung möglich, weitere Informationen zur Positionsangabe mit einer Weiterbildung dadurch zu codieren, daß der Positionstypbezeichner mindestens ein Attribut aufweist, das weitere Eigenschaften der Positionsangabe bezeichnet. Dabei kann unter anderem vorgesehen sein, daß die weiteren Eigenschaften ein Fehlerradius der Positionsangabe ist und/oder daß das mindestens eine Attribut angibt, ob die Positionsangabe absolut oder relativ ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Einrichtung zur erfindungsgemäßen Codierung und Decodierung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für punktförmige Objekte,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für linienförmige Objekte,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens für flächenförmige Objekte,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens für komplexe Objekte,
- Fig. 6 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ortscodierung,

...

Fig. 7 eine schematische Darstellung zu Fig. 6,

Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel einer  
erfindungsgemäßen Ortscodierung und

Fig. 9 einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte  
mit einem decodierten Objekt.

Die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung besteht aus einem Sender 1, einem Übertragungssystem 2 und einem Empfänger 3. Das zu sendende Objekt 21 wird in einem Codierer 11 mit Ortsbezügen versehen. Sowohl das Objekt 21 selbst als auch die Ortsbezüge werden im Sender einer Objekt-Datenbank 12 entnommen, die beispielsweise eine TMC Ortsdatenbank ist. Im Codierer 11 wird mit Hilfe der Objektdaten aus der Objekt-Datenbank 12 eine Beschreibung 22 der Ortsbezüge des zu sendenden Objekts 21 erzeugt. Der Codierer 11 übergibt das Objekt und die Ortsbezüge an das Übertragungssystem 2. Im Empfänger 3 übernimmt ein Decodierer 31 das Objekt 21 und die Beschreibung 22 der Ortsbezüge. Der Decodierer vergleicht anhand der Beschreibung 22 der Ortsbezüge des Objekts 21 die Objekte in seiner Objekt-Datenbank 32. Findet der Decodierer 31 in der Objekt-Datenbank 32 ein Objekt mit einer Beschreibung der Ortsbezüge, die sehr ähnlich oder gleich der Beschreibung 22 ist, gilt das Objekt 21 in der Datenbank 32 als referenziert.

Findet der Decodierer 31 anhand der Suchbedingungen in der Beschreibung 22 in der Datenbank 32 kein Referenzobjekt mit ähnlicher oder gleicher Beschreibung, so gilt das Objekt 21 als in der Datenbank 32 nicht vorhanden.

Enthält die Beschreibung 22 der Ortsbezüge Relationsobjekte, die - im Gegensatz zu den Referenzobjekten - in der Datenbank 32 decodiert werden konnten, so soll das Objekt 21 mit Hilfe der Beschreibung 22 in die Datenbank 32 eingefügt

...

werden. Die Beschreibung 22 enthält beispielsweise die in den Figuren 2 bis 5 zur Übertragung angegebenen Ortsbezüge.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird eine Referenzierung punktförmiger Objekte mit den nachfolgenden Elementen erzeugt:

- geographische Position des Referenzobjekts RF in X-, Y-Koordinaten, beispielsweise WGS84,
- Typ des Referenzobjekts,
- geographische Position des Relationsobjekts als Offset (Differenz-Koordinaten) zum Referenzobjekt nach einer definierten Berechnungsvorschrift;
- Typ des Relationsobjekts.

Um Mehrdeutigkeiten bei der Dereferenzierung zu vermeiden, kann das Relationsobjekt als

- ein Element des Verkehrswegenetzes, beispielsweise Straßenabschnitt oder nicht digitalisierte Einfahrt, oder
- ein weiteres Referenzobjekt, das selbst mit den obengenannten Kriterien referenziert wird, beispielsweise P&R-Plätze mit Parkplatz und Haltestelle, gewählt werden.

In Fig. 2 ist senderseitig als Beispiel ein Kartenausschnitt mit den beiden bereits genannten Objekten RF und RL sowie zwei Straßen S1 und S2 dargestellt.

Als Beispiel für die empfängerseitige Datenbank sind ebenfalls zwei Straßen S1 und S2 gewählt, wobei die Darstellung in stärker generalisierter Form erfolgt. Zur Ermittlung eines des Referenzobjekts entsprechenden Objekts in der Datenbank 32 (Fig. 1) des Empfängers 3 wird ein Suchfenster SF erzeugt, das dann zur Ermittlung eines Relationsobjekts RL' führt. Daran anschließend kann dann über den Offset  $dx$ ,  $dy$  das Referenzobjekt RF' gefunden werden.

...

In diesem Fall konnte das Relationsobjekt RL gefunden, aber das Referenzobjekt RF nicht gefunden werden. Daher wird das Objekt RF als neues Objekt in der Datenbank 32 eingetragen. Wenn auch das Relationsobjekt RL nicht eindeutig gefunden worden wäre, so kann kein Objekt gefunden und eingetragen werden.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Referenzierung eines linienförmigen Objekts, das sich zwischen zwei punktförmigen Objekten RF1 und RF2 erstreckt. Diese werden als Referenzobjekte einschließlich der Bezüge zu einem Relationsobjekt RL und den absoluten Koordinaten X, Y eines der Objekte zum Empfänger übertragen. Dort werden Suchfenster SF1, SF2 und SF3 gebildet, so daß in der Datenbank des Empfängers 3 ein Relationsobjekt RL2' und zwei Referenzobjekte RF1' und RF2' gefunden werden. Durch RF1' und RF2' ist dann auch die Decodierung des linienförmigen Referenzobjekts möglich.

Basierend auf dem Verfahren für linienförmige Objekte werden flächenförmige Objekte über Punkt bzw. linienförmige Objekte gemäß Fig. 4 codiert und entsprechende Differenz-Ortskoordinaten angefügt. Für jede Differenz-Ortskoordinate wird zusätzlich ein Typ für das generierte bzw. betreffende Linien-Objekt angegeben. So sollen beispielsweise gemäß Fig. 4 Straßenabschnitte ST1, ST2 und ST3 codiert werden, um die von diesen eingerahmte Fläche zu übertragen. Dazu werden Schnittpunkte als Referenzobjekte RF7, RF8 und RF9 und ein Relationsobjekt RL ausgewählt. Übertragen werden die in Fig. 4 dargestellten Daten. Im Empfänger werden Suchfenster SF7 bis SF10 erzeugt. Innerhalb der Suchfenster werden dann die Referenzobjekte RF7' bis RF9' und das Relationsobjekt RL' gefunden. Dabei dient das Relationsobjekt RL' zur Kontrolle, um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden und um eine

...

Flächenbeschreibung als Objekt zu ermöglichen, falls RF7 bis RF9 nicht gefunden werden konnten, während die Referenzobjekte RF7' bis RF9' als Schnittpunkte für die Straßenabschnitte ST1', ST2' und ST3' dienen.

Als Beispiel für ein komplexes Objekt, das sich aus mehreren Teilobjekten mit beliebigem Funktionstyp zusammensetzt, ist in Fig. 5 ein Bahnhof BHF dargestellt, der eine kreisförmige Flächenausdehnung haben soll und sich aus Haltepunkten H verschiedener Liniennetze und einem P&R-Platz P zusammensetzt. Die Haltepunkte H und der Parkplatz P dienen dabei als Relationsobjekte RL12, RL13, RL14, während ein Referenzobjekt RF10 den Bahnhof als solches kennzeichnet. Ein weiteres Relationsobjekt RL11 ist dem Relationsobjekt RL14 untergeordnet. Nach der Übertragung der bei 2 dargestellten Daten werden wiederum Suchfenster erzeugt, in denen die entsprechenden Objekte RL12', RL13', RL14', RF10' und RL11' gefunden werden.

Diese Form der Übertragung von Relationsobjekten kann weiterhin vorteilhaft genutzt werden, wenn der Sender dem Empfänger beispielsweise die Relationsobjekte H und P übermittelt, damit der Empfänger seinerseits diese Relationsobjekte als Referenzobjekte als Sender an einen weiteren Empfänger zur Decodierung übersenden kann. Diese Relationsobjekte stellen dann referenzierbare Übergangsobjekte zwischen verschiedenen Objektdatenbanken dar (z.B. Straßennetz und Liniennetz des öffentlichen Verkehrs).

Fig. 6 zeigt ein Beispiel für eine Ortscodierung - im folgenden auch Ortsbeschreibung genannt -, dessen Datenfelder folgende Informationen enthalten. Das Datenfeld OT (= Objekttyp) enthält bei dem Beispiel ein Museum M. Die Positionsangabe POS enthält geographische Längen- und Breitengrade. Im Falle des Beispiels in Fig. 6 enthält das

...

Datenfeld Positionstyp POST eine 0, was bedeutet, daß diese Ortskoordinaten sich nur in der Nähe eines Objekts befinden bzw. daß die Koordinaten nicht navigierbar sind. Ferner wird die Weite eines Suchfensters SW angegeben, im Beispiel "3", was bedeutet, daß das Objekt sich in einem Umkreis von  $10^3$  m um die Ortskoordinaten im Datenfeld POS befindet. Schließlich ist im Datenfeld N1 ein signifikanter Name des Museums angegeben - in diesem Beispiel "Stadt-Museum".

Fig. 7 zeigt die übertragene Position POS einschließlich des Suchfensters SW und des codierten Ortes M, sowie er in dem Empfänger durch die Suche im Suchfenster gefunden wurde.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ortsbeschreibung ist in Fig. 8 dargestellt, bei welcher der Objekttyp eine Zufahrt Z zu einem Museum M ist. Dabei ist zum Unterschied zu Fig. 6 im Datenfeld Positionstyp POST eine 1 eingetragen, was bedeutet, daß die Ortskoordinaten navigierbar sind. Als Weite des Suchfensters ist eine 2 eingetragen. Als Bezeichnung für den POI enthält die Ortsbeschreibung nach Fig. 8 den Begriff "Uferstraße" - d.h., das Objekt "Zufahrt" zweigt von der Uferstraße ab.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte, bei der ein Museum M codiert ist. Eine im Datenfeld POS übertragene Position P1' bildet den Mittelpunkt eines Suchfensters SW'. P1 stellt die gefundene Abzweigung einer Zufahrt zum Museum M dar und wird durch Fällen des Lotes von P1' auf das gefundene Objekt "Uferstrasse" ermittelt. Museum und Zufahrt zum Museum haben eine Beziehung zueinander, die beispielsweise über die beschriebene Referenz/Relationsobjekt-Datenstruktur codiert und decodiert werden kann.

...



## Ansprüche

1. Verfahren zur Codierung von Objekten mit Bezug auf ein Verkehrswegenetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte mit Beziehungen zu mindestens einem Relationsobjekt versehen werden, welches in Datenbanken, die zur Decodierung dienen, vorhanden ist, wobei sich die Beziehungen nicht primär aus dem Verkehrswegenetz ergeben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Beziehungen parallel zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Beziehungen hierarchisch zu mehreren Relationsobjekten angegeben werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beziehungen örtliche Angaben sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beziehungen logische Merkmale, insbesondere Zugehörigkeiten, umfassen.

...

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils für ein Objekt (Referenzobjekt) codierte Information folgende Datenstruktur aufweist:

<Referenzobjekt>

    <Relationsobjekt 1>

        <Relationsobjekt 11>

        <Relationsobjekt 12>

        ...

    <Relationsobjekt 2>

        ...

    <Relationsobjekt N>, wobei mindestens das Referenzobjekt und ein Relationsobjekt vorliegen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Objekt mit folgender Datenstruktur codiert wird:

<Referenz-/Relationsobjekt>:=

    <Ebene>

    <Objekttyp>

    <Objektkoordinaten>

<Objektende>.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenstruktur durch weitere Informationen, insbesondere für die Ausgabe des Objekts, ergänzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens den Daten des Referenzobjekts Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen und daß den Daten der Relationsobjekte bei Bedarf jeweils Daten zugeordnet sind, die eine Decodierungsregel kennzeichnen.

10. Verfahren zur Decodierung von mit dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche codierten Objekten, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine

...

Relationsobjekt in der zur Decodierung dienenden Datenbank gesucht wird und daraufhin die Beziehung zum zu decodierenden Objekt ausgewertet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß um die Orte der Relationsobjekte und der Referenzobjekte Suchfenster geöffnet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Relationsobjekt in mindestens einer weiteren Datenbank gesucht wird, wenn es in der an sich zur Decodierung dienenden Datenbank nicht gefunden wird.

13. Verfahren zur Codierung von Objekten mit Bezug auf ein VerkehrswegeNetz, wobei die codierten Informationen auch mit Hilfe von Datenbanken decodierbar sind, die von einer bei der Codierung benutzten Datenbank abweichen, wobei die Codierung mindestens eine Positionsangabe umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Positionsangabe mit einem Positionstypbezeichner versehen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner angibt, ob die Positionsangabe eine exakte Position betrifft und/oder die Lage eines Suchraumes für eine Position oder ein Objekt angibt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner für jeweils eine Positionsangabe gilt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner für mehrere Positionsangaben gilt.

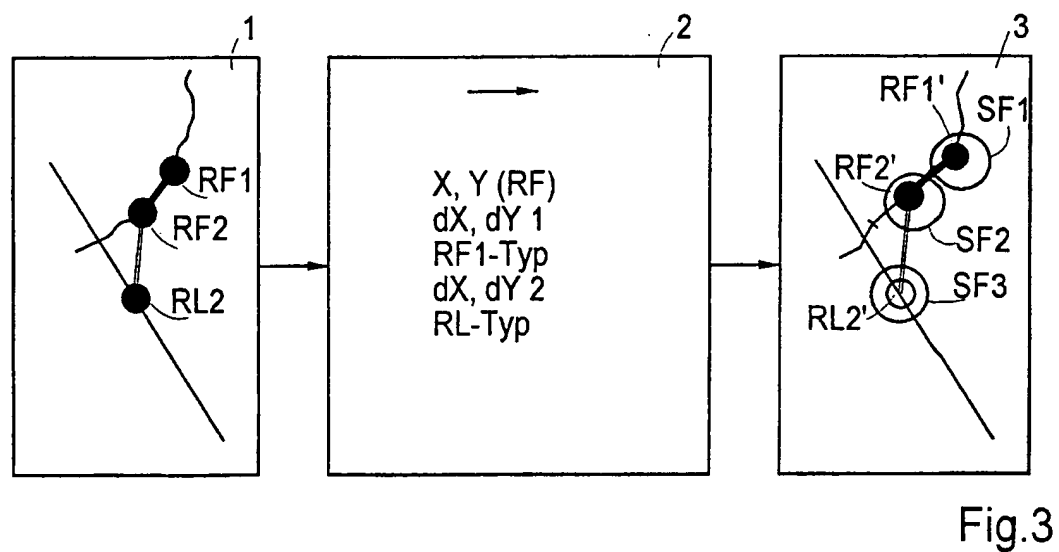
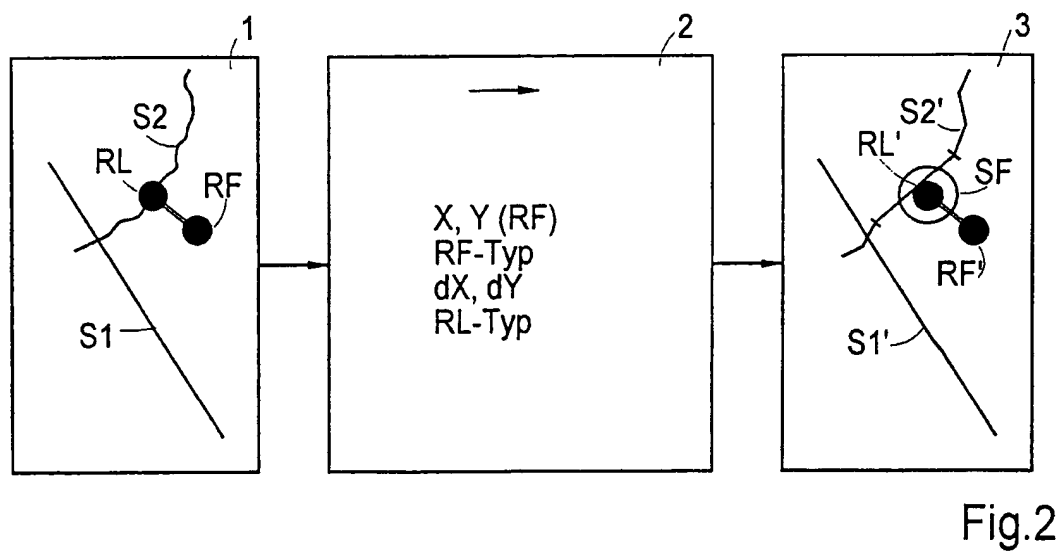
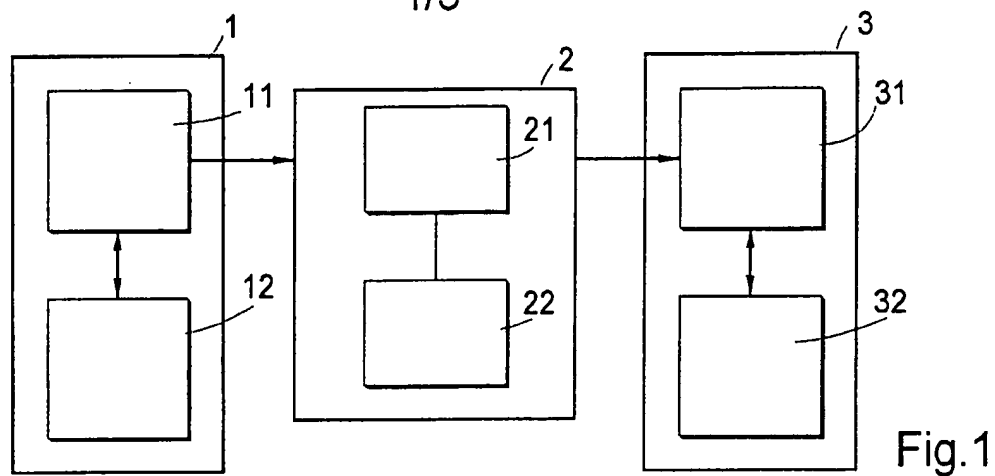
...

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionstypbezeichner mindestens ein Attribut aufweist, das weitere Eigenschaften der Positionsangabe bezeichnet.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Eigenschaften ein Fehlerradius der Positionsangabe ist.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Attribut angibt, ob die Positionsangabe absolut oder relativ ist.

1/3



2/3

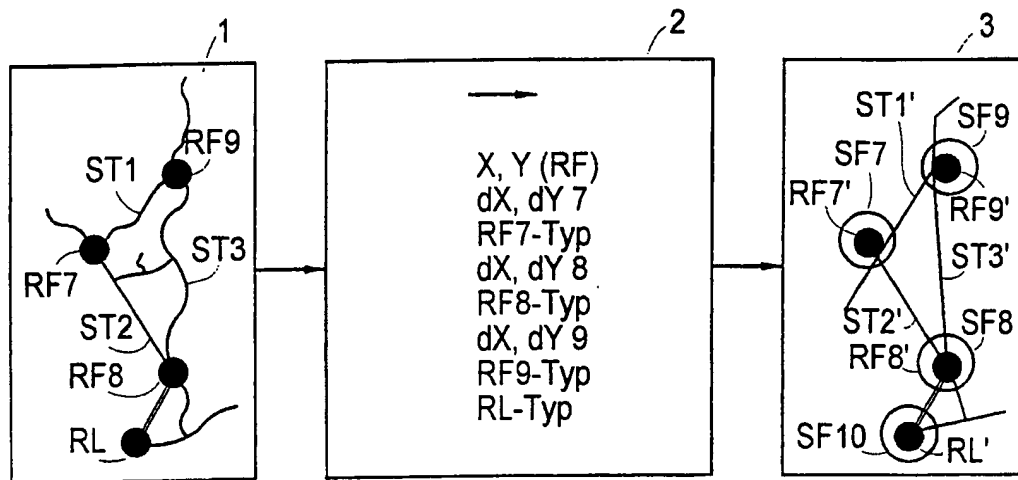


Fig.4

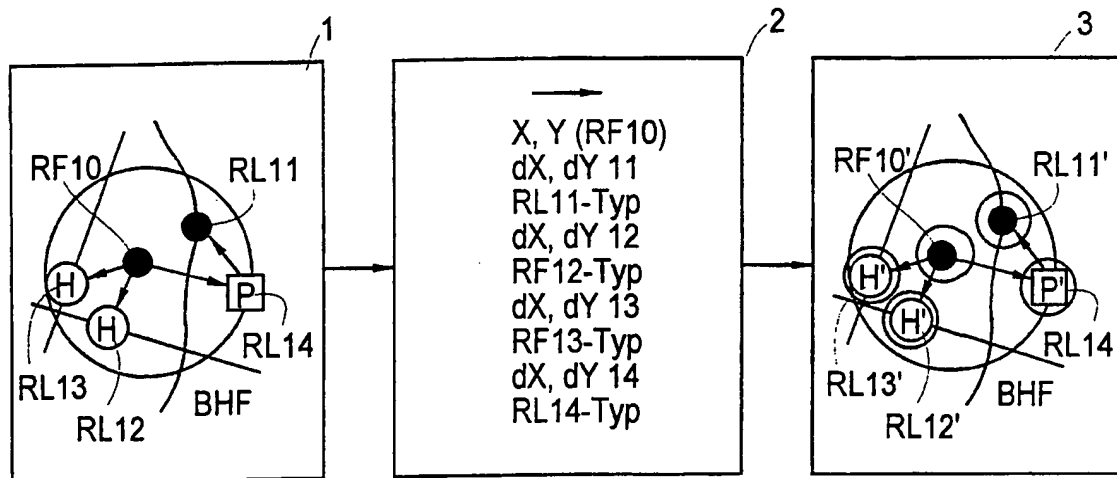


Fig.5

3/3

OT	POS	POST	SW	N1
M	N53°10'04"	O10°30'02"	0	3
"Stadt-Museum"				

Fig.6

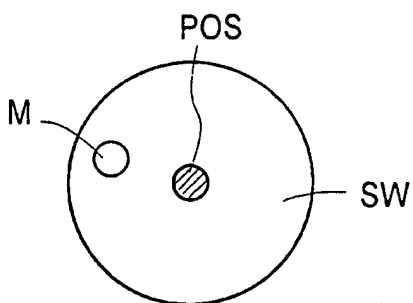


Fig.7

OT	POS	POST	SW	N1
Z	N53°10'04"	O10°30'12"	1	2
"Uferstrasse"				

Fig.8

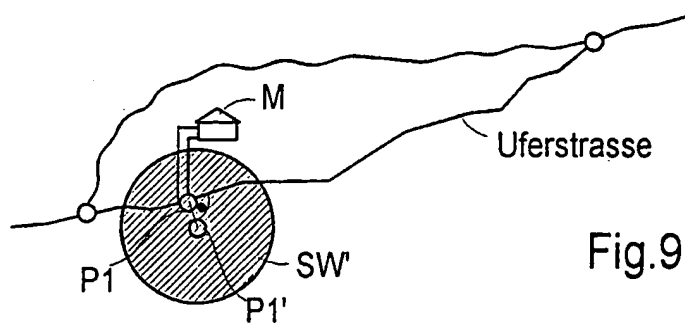


Fig.9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03056

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G08G1/09 H04H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G08G H04H H03M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 725 505 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 August 1996 (1996-08-07) page 1, line 32-35	1, 10
Y	page 2, line 9-13	4, 5, 11
Y	DE 197 50 786 A (MANNESMANN AG) 4 June 1998 (1998-06-04) cited in the application	4, 5, 11
A	column 2, line 26-39	6-8, 14, 16, 19
X	column 2, line 56 -column 3, line 10	13, 15, 17, 18
A	EP 0 300 205 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25 January 1989 (1989-01-25) column 4, line 51 -column 5, line 9	2, 3
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2001

Date of mailing of the international search report

26/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Flores Jiménez, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03056

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 195 02 360 C (BECKER GMBH)  7 March 1996 (1996-03-07)  column 4, line 2-29  -----</p>	12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0725505 A	07-08-1996	DE 19503420 A JP 8251054 A	08-08-1996 27-09-1996
DE 19750786 A	04-06-1998	WO 9824079 A EP 0941533 A	04-06-1998 15-09-1999
EP 0300205 A	25-01-1989	DE 3724516 A DE 3854771 D	02-02-1989 25-01-1996
DE 19502360 C	07-03-1996	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G08G1/09 H04H1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G08G H04H H03M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 725 505 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. August 1996 (1996-08-07) Seite 1, Zeile 32-35	1,10
Y	Seite 2, Zeile 9-13	4,5,11
Y	DE 197 50 786 A (MANNESMANN AG) 4. Juni 1998 (1998-06-04) in der Anmeldung erwähnt	4,5,11
A	Spalte 2, Zeile 26-39	6-8,14, 16,19
X	Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 3, Zeile 10	13,15, 17,18
A	EP 0 300 205 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Januar 1989 (1989-01-25) Spalte 4, Zeile 51 -Spalte 5, Zeile 9	2,3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Flores Jiménez, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 02 360 C (BECKER GMBH) 7. März 1996 (1996-03-07) Spalte 4, Zeile 2-29 -----	12

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03056

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0725505 A	07-08-1996	DE 19503420 A JP 8251054 A	08-08-1996 27-09-1996
DE 19750786 A	04-06-1998	WO 9824079 A EP 0941533 A	04-06-1998 15-09-1999
EP 0300205 A	25-01-1989	DE 3724516 A DE 3854771 D	02-02-1989 25-01-1996
DE 19502360 C	07-03-1996	KEINE	

Method for encoding and decoding objects with reference to a traffic route network

The invention relates to methods for encoding and decoding objects with respect to a traffic route network, it being also possible to decode the encoded information using databases which differ from a database used during the encoding.

In traffic telematics applications in which location-related data is to be exchanged between a transmitter and a receiver, methods for locationreferencing - also referred to as location-coding - are required. Methods are applied which describe the location relationships of the data to be transmitted in the database of the transmitter and methods which evaluate the location relationships of the transmitted data at the receiver end. The evaluation includes interpretation of the location relationships and the mapping thereof onto the database of the receiver. The location relationships must be described in such a way that it is possible to correctly map the objects by re -detecting the location relationships in the receiver database.

It is known that a description form for location relationships (also referred to as location encoding) has been standardized for, inter alia, various applications of

traffic telematics (for example TMC, G     ATS). In these applications, it is generally a prerequisite that the described locations are present in the databases of both the transmitter and the receiver and have the same location encoding. If there are differences, it is necessary to reconcile the databases.

Methods are known for referencing elements from a digital map which require only similar databases or digital maps with similar digitization in terms of the location encoding. The description of the location relationships is carried out here b    y reference to geographical location coordinates and further descriptive features. Furthermore, specific rules which are determined as elements of the digital map and which determine the location coordinates and features to be transmitted are defined for road intersections (DE 197 50 786 A1).

In the present context, objects are understood to be information with a geographical relationship, including multimedia objects, such as for example video sequences, still images or sounds and/or elements of a digital    map.

The intention is that the invention is able to be used for addressing already existing objects in the database of    the receiver, introducing new objects into the database of the receiver and modifying already existing objects.

Against the background of efforts to achieve a universal

interface between databases of different map providers, which of course also applies to partial networks which are to be transmitted, there is a problem of mapping the given data records to one another, i.e. finding uniquely defined assignments of the corresponding elements.

However, owing to manufacturer-dependent allocation of attributes, both in terms of the location coordinates and of the "heuristic" descriptive features, this leads to inadequate definitions which makes uniquely defined identification of the encoded object difficult.

The structure of databases is generally tailored to the type of objectively defined logic linking of their objects. In the case of digital maps, this is logic linking by means of the adjacency relationships which exist owing to direct road connections.

Expressed in mathematical terms this means that, as only the intersection of the attributes which are respectively used in the two databases can be used for comparison purposes, the number of the features which are to be used for the "pair" identification cannot be greater than the number of attributes which supply the database with smaller feature density per object. The extreme case here is the absence of a corresponding object from the comparison database, i.e. the intersection is equal to zero.

The object of the invention is to provide each object



selectively with attributes without having to rely on the relationships given by the road network, and thus on the structure of the comparison database.

This object is achieved by a first embodiment of the invention in that the objects are provided with relationships with at least one relational object which is present in databases which are used for decoding, the relationships not resulting primarily from the traffic route network.

In the method according to the invention, application-dependent descriptions of local relationships between objects can be generated and interpreted. It makes it possible to exchange location-related objects between a transmitter and a receiver of these objects independently of the execution of the location relationships in the respective database. Here, the databases can be digital maps (for example of navigation systems) with identical or different detailing and geographic coverage.

The method according to the invention does not exclude the possibility that the encoded object is unambiguously detected in a receiver even without evaluating the relationships with the relational object and that the relational object is recognized by means of these relationships and input, for example, into the database of the receiver.

In many cases, decoding will already be possible where

at least one relational object is specified. Nevertheless, in order to cover a relatively large variety of databases and objects, developments of the invention provide for relationships to be specified with a plurality of relational objects in parallel and/or hierarchically.

In a first refinement of the invention, it is possible to provide for the relationships to be local data. This local data may be, for example, coordinate differences or be composed of distance and direction.

In a second refinement of the invention there is provision for the relationships to comprise logical features, in particular associations. An association exists, for example, between the car park and the stop of the public means of transportation in park-and-ride sites.

In the method according to the invention, the information which is respectively encoded for an object (reference object) preferably has the following data structure:

<reference object>

    <relational object 1>

        <relational object 11>

        <relational object 12>

        ...

    <relational object 2>

        ...

<relational object N>, at least the reference object and one relational object being present.

Here, in each case an object is preferably encoded with the following data structure:

<reference/relational object>:=

<level>

<object type>

<object coordinates>

<object end>.

Here, level indicates the hierarchy level, for example with respect to the data structure specified above, indicating whether the relational object is, on the one hand, 1 or 2 or, on the other hand, 11 or 12.

Depending on requirements, the data structure of an object can be supplemented here by means of further information, for example for outputting of the object.

In one development of the method according to the invention there is provision for at least the data of the reference object to be assigned data which characterizes a decoding rule, and for the data of the relational objects to be, where required, respectively assigned data which characterizes a decoding rule. Such a requirement occurs, for example, if a relational object is to be decoded with a decoding rule other than the reference object.

Decoding rules in the sense of this development may be,

for example:

- size of the search window,
- object centroid, that is to say in addition to the search function which is to be additionally ensured that the coordinate is located within the contours of the object, for example a car park,
- precise position of the information, that is to say in addition to the search function, this is to correspond to a precise position at which, according to the definition, the intention is to drop a perpendicular onto object found in the search window, for example the start of a traffic jam between two junctions on a freeway (found object).

With respect to the search window it is also the case that its size is to depend on the object type and can be predefined by the transmitter incrementally by means of the further data field in order to delimit the maximum search radius. For example, given appropriate quantization, a radius of 10 m to 10 km can be encoded with 3 bits.

In a method for decoding, the invention provides that at least one relational object is searched for in the database which is used for decoding, and the relationship with the object to be decoded is subsequently evaluated. Here, there is preferably provision for search windows to be opened around the locations of the relational objects and the reference

objects.

One development of the invention for decoding consists in the fact that the at least one relational object is searched for in at least one further database if it is not found in the database which is actually being used for decoding. In this way it is possible to use several databases in total for decoding - for example the database of a TMC receiver and the database (digital road map) of a navigation device.

As position data items (location coordinates) almost always form the basic part of the data formats when encoding location-related objects, but the function of the coordinates can be completely different; problems may occur during the decoding in the receiver.

These problems can be solved with a second embodiment of the invention in that the at least one position data item is provided with a position type designator. It is possible to provide here, for example, that the position type designator specifies whether the position item relates to a precise position, and/or specifies the position of a search space for a position or an object.

In this context, a position, in contrast to a search space, is considered to be precise. A position can also be precise and at the same time specify the position of a search space. This can occur, for example, during the encoding of the start of a traffic jam on a freeway, the position not lying

on the freeway itself, as a result of using various coordinate systems, the freeway being determined by searching in the search space around the transmitted position and then a perpendicular is dropped onto the freeway in order to get to the start of the traffic jam.

When location -related objects are encoded, it is perfectly possible for an object to comprise a plurality of position data items, for which purpose it is possible to provide within the scope of the invention that the position type designator applies to one position data item in each case, or that the position type designator applies to a plurality of position data items.

With the invention, it is also possible, with one development, to encode further information for specifying a position by virtue of the fact that the position type designator has at least one attribute which designates further properties of the position data item. Here, it is possible, inter alia, to provide for the further properties to be an error radius of the position data item and/or for the at least one attribute to specify whether the position data item is absolute or relative.

Exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing by reference to a plurality of figures and are explained in more detail in the following description. In said drawing:

fig. 1 shows a block diagram of a device for encoding and decoding according to the invention,  
fig. 2 shows a schematic view of the method according to the invention for point-shaped objects,  
fig. 3 shows a schematic illustration of the method according to the invention for line-shaped objects,  
fig. 4 shows a schematic illustration of the method according to the invention for planar objects,  
fig. 5 shows a schematic illustration of a method according to the invention for complex objects,  
fig. 6 shows a first exemplary embodiment of location encoding according to the invention,  
fig. 7 shows a schematic illustration relating to fig. 6,  
fig. 8 shows a second exemplary embodiment of location encoding according to the invention, and  
fig. 9 shows a detail of a digital road map with a decoded object.

The device illustrated in fig. 1 is composed of a transmitter 1, a transmission system 2 and a receiver 3. The object 21 to be transmitted is provided with location relationships in an encoder 11. Both the object 21 itself and the location relationships are obtained from the transmitter of an object database 12 which is, for example, a TMC location database. A description 22 of the location relationships of the object 21 to be transmitted is generated in the encoder

11 using the object data from the object database 12. The encoder 11 transfers the object and the location relationships to the transmission system 2. In the receiver 3, a decoder 31 receives the object 21 and the description 22 of the location relationships. The decoder compares the objects in its object database 32 by reference to the description 22 of the location relationships of the object 21. If the decoder 31 finds, in the object database 32, an object with a description of the location relationships which is very similar to, or the same as, the description 22, the object 21 in the database 32 is classified as being referenced.

If the decoder 31 finds, with reference to the search conditions in the description 22, no reference object with a similar or identical description in the database 32, the object 21 is classified as not being present in the database 32.

If the description 22 of the location relationships contains relational objects which - in contrast to the reference objects - have been able to be decoded in the database 32, the object 21 is to be inserted into the database 32 using the description 22. The description 22 contains, for example, the location relationships which are specified in figures 2 to 5 for transmission.

In the exemplary embodiment according to fig. 2,



referencing of point -shaped objects is generated with the following elements:

- geographic position of the reference object RF in X and Y coordinates, for example WGS84,
- type of the reference object,
- geographic position of the reference object as an offset (difference coordinates) with respect to the reference object according to a defined calculation rule;
- type of the relational object.

In order to avoid ambiguities in the referencing, the relational object can be selected

- as an element of the traffic route network, for example road section or nondigitized entry or
- as a further reference object which is itself referenced with the abovementioned criteria, for example P & R sites with car park and stop.

Fig. 2 illustrates, at the transmitter end, a map detail as an example, with the two objects RF and RL already mentioned and two roads S1 and S2.

Two roads S1 and S2 are also selected as an example of the receiver-end database, the representation being made in a highly generalized form. In order to determine an object in the database 32 (fig.1) of the receiver 3 which corresponds to the reference object, a search window SF is generated which

then leads to a relational object  $RL'$  being determined. The reference object  $RF'$  can subsequently be found by means of the offset  $dX, dY$ .

In this case, the relational object could be found  $RL$ , but the reference object  $RF$  could not be found. For this reason, the object  $RF$  is entered into the database 32 as a new object. If the relational object  $RF$  had not been found unambiguously either, it is not possible to find and enter any object.

Fig. 3 shows an example of referencing of the line-shaped object which stands between two point-shaped objects  $RF1$  and  $RF2$ . These are transmitted to the receiver as reference objects including the relationships with a relational object  $RL$  and the absolute coordinates  $X, Y$  of one of the objects. At said receiver, search windows  $SF1, SF2$  and  $SF3$  are formed so that a relational object  $RL2'$  and two reference objects  $RF1'$  and  $RF2'$  are found in the database of the receiver 3. The decoding of the line-shaped reference object is then possible by means of  $RF1'$  and  $RF2'$ .

Based on the method for line-shaped objects, planar objects are encoded by means of point-shaped and line-shaped objects according to fig. 4 and corresponding difference location coordinates are added. For each difference location coordinate, a type is additionally specified for the generated or respective line object. In this way, for example

road sections ST1, ST2 and ST3 are to be encoded in accordance with fig. 4 in order to transmit the area enclosed by them. For this purpose, sectional points are selected as reference objects RF7, RF8 and RF9 and a relational object RL. The data illustrated in fig. 4 is transmitted. Search windows SF7 to SF10 are generated in the receiver. The reference objects RF7' to RF9' and the relational object RL' are then found within the search windows. Here, the relational object RL' is used for monitoring in order to avoid ambiguities and in order to permit an area description as an object if RF7 to RF9 could not be found, while the reference objects RF7' to RF9' are used as sectional points for the road sections ST1', ST2' and ST3'.

As an example of a complex object which is composed of a plurality of object elements of any desired functional type, fig. 5 illustrates a railway station BHF which is to have a circular area extension and is composed of stops H of various line networks and a P&R site P. The stops H and the car park P serve here as relational objects RL12, RL13, RL14, while a reference object RF10 characterizes the railroad station as such. A further relational object RL11 is subordinate to the relational object RL14. After the transmission of the data represented at 2, search windows in which the corresponding objects RL12', RL13', RL14', RF10' and RL11' are found are in turn generated.

This form of transmission of relational objects can also be advantageously used if the transmitter transmits, for example, the relational objects H and P to the receiver so that the receiver itself can transmit these relational objects as reference objects as a transmitter to a further receiver for decoding. These relational objects then constitute transition objects, which can be referenced, between various object databases (for example road network and line network of the public transport system).

Fig. 6 shows an example of location coding - also referred to below as location description- whose data fields contain the following information. The data field OT (= object type) contains a museum M in this example. The position data item POS contains geographic degrees of longitude and latitude. In the case of the example in fig. 6, the position type POST data field contains a 0, which means that these location coordinates are only found in the vicinity of an object or that the coordinates are not navigable. In addition, the width of a search window SW is specified, in the example "3", which means that the object is located within a circle of  $10^3$ m around the location coordinates in the data field POS. Finally, a significant name of of museum - in this example "town museum" - is given in the data field N1.

Fig. 7 shows the transmitted position POS including the search window SW and the encoded location M and it has been found

in the receiver by means of the search in the search window.

A further exemplary embodiment of a location description according to the invention is illustrated in fig. 8 in which the object type is an entry Z to a museum MHere, in contrast to fig. 6, a 1 is entered in the position type POST data field, which means that the location coordinates are navigable. A 2 is entered as the width of the search window. As a designation for the POI, the location description according to fig. 8 contains the term "Riverbank Street" - i.e. the object "entry" branches off from Riverbank Street.

Fig. 9 shows a detail of a digital road map in which the museum M is encoded. A position P1' which is transmitted in the POS data field forms the centre point of a search window SW'. P1 represents the branching of an entry to the museum M which has been found and is determined by dropping a perpendicular from P1' onto the location of the found object "Riverbank Street". The museum and the entry to the museum have a relationship with one another which can be encoded and decoded, for example by means of the described reference/relational object data structure.

## Claims

1. A method for encoding objects with reference to a traffic route network, it being also possible to decode the encoded information using databases which differ from a database used during the encoding, characterized in that the objects are provided with relationships with at least one relational object which is present in databases which are used for the decoding, the relationships not being obtained primarily from the traffic route network.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that relationships are specified with a plurality of relational objects in parallel.

3. The method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that relationships are specified with a plurality of relational objects hierarchically.

4. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the relationships are local data.

5. The method as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the relationships comprise logical features, in particular associations.

6. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the information which is respectively encoded for an object (reference object) has the following data structure:

<reference object>

<relational object 1>

<relational object 11>

<relational object 12>

...

<relational object 2>

...

<relational object N>, at least the reference object and one relational object being present.

7. The method as claimed in claim 6, characterized in that an object is encoded in each case with the following data structure:

<reference/relational object>:=

<level>

<object type>

<object coordinates>

<object end>.

8. The method as claimed in claim 7, characterized in that the data structure is supplemented by means of further information, in particular for outputting the object.

9. The method as claimed in one of claims 6 to 8, characterized in that at least the data of the reference object is assigned data which characterizes a decoding rule, and in that the data of the relational objects is, where necessary, respectively assigned data which characterizes a

decoding rule.

10. The method for decoding objects which are encoded with the method according to one of the preceding claims, characterized in that the at least one relational object is searched for in the database which is used for decoding, and the relationship with the object to be decoded is subsequently evaluated.

11. The method as claimed in claim 10, characterized in that search windows are opened around the locations of the relational objects and of the reference objects.

12. The method as claimed in one of claims 10 or 11, characterized in that the at least one relational object is searched for in at least one further database if it is not found in the database which is actually being used for the decoding.

13. The method for encoding objects with reference to a traffic route network, it being also possible to decode the encoded information using databases which differ from a database used during the encoding, the encoding comprising at least one position data item, characterized in that the at least one position data item is provided with a position type designator.

14. The method as claimed in claim 13, characterized in that the position designator specifies whether the position data item relates to a precise position and/or specifies the



position of a search space for a position or an object.

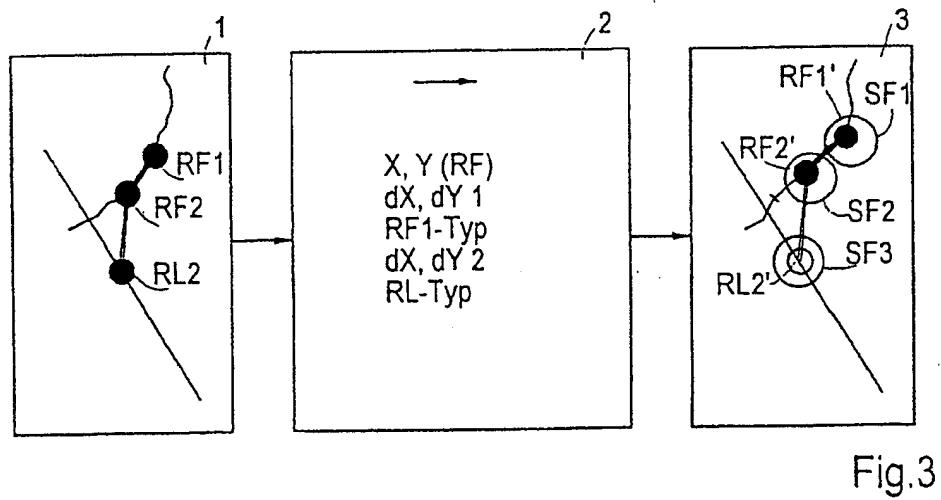
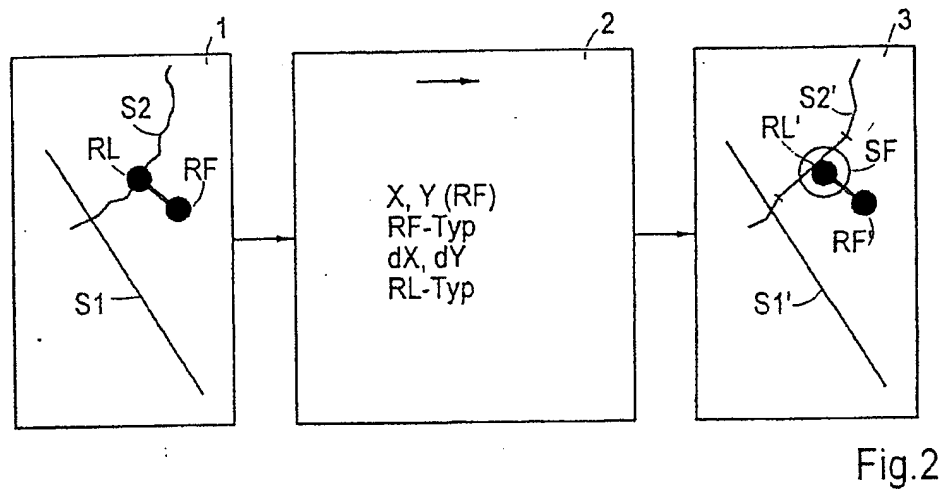
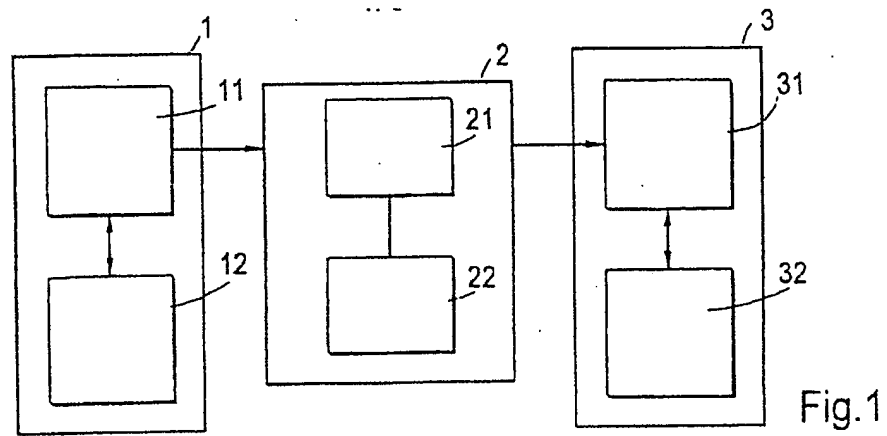
15. The method as claimed in one of claims 13 or 14, characterized in that the position type designator applies to one position data item in each case.

16. The method as claimed in one of claims 13 or 14, characterized in that the position type designator applies to a plurality of position data items.

17. The method as claimed in one of claims 13 to 16, characterized in that the position type designator has at least one attribute which designates further properties of the position data item.

18. The method as claimed in claim 17, characterized in that the further properties is an error radius of the position data item.

19. The method as claimed in claim 17, characterized in that the at least one attribute specifies whether the position data item is absolute or relative .



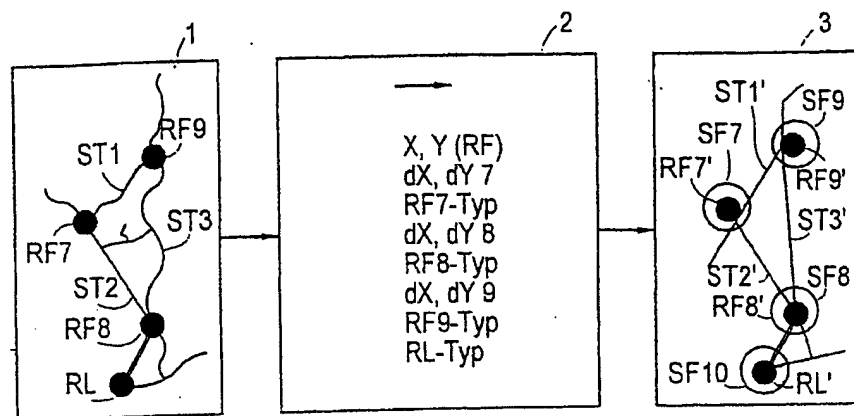


Fig.4

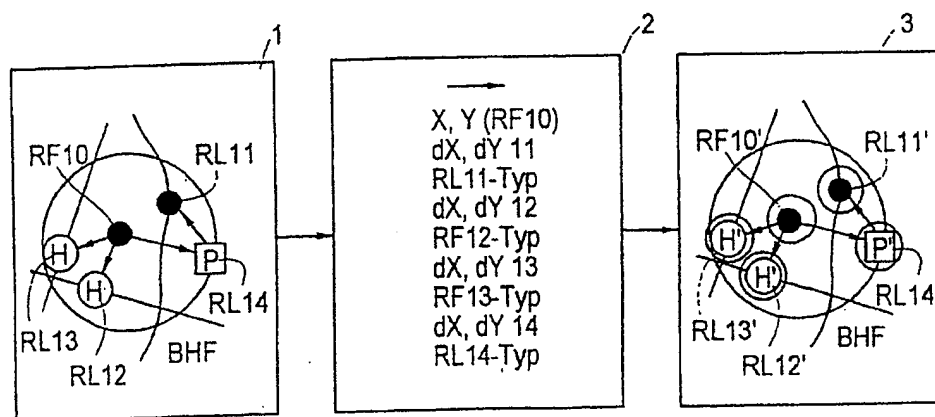


Fig.5

OT	POS	POST	SW	N1
M	N53°10'04"	O10°30'02"	0	3
"Town museum"				

Fig.6

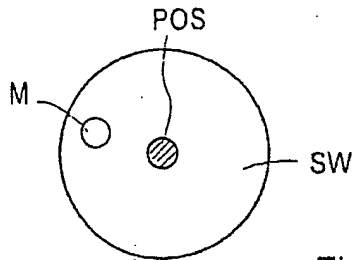


Fig.7

OT	POS	POST	SW	N1
Z	N53°10'04"	O10°30'12"	1	2
"River street"				

Fig.8

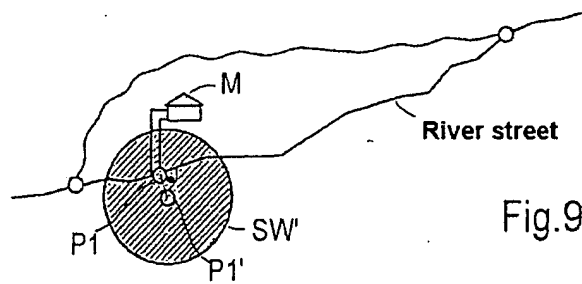


Fig.9